

## ОСОБЕННОСТИ ПЛАЦЕНТАРНОГО КРОВотоКА ПРИ ПЛАЦЕНТИТАХ

ФОМИНА М.П.

*УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,  
кафедра акушерства и гинекологии ФПК и ПК*

**Резюме.** Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей плацентарного кровотока при плацентитах различного генеза на основе применения 3D энергетического доплеровского картирования. 3D энергетическое доплеровское картирование плацентарного кровотока с определением его параметров (индекс васкуляризации и кровотока, поточно-васкуляризационный индекс) выполнили у 72 женщин с плацентитом и 32 пациенток с физиологическим течением одноплодной беременности в сроки 35–38 недель. Результаты исследования показали, что воспаление плодовой и материнской частей плаценты характеризуется гиповаскуляризацией. Распространённое воспаление плаценты ассоциировалось с одновременным обнаружением гипо- и гиперваскуляризации в различных зонах плаценты. Минимальные изменения индексов васкуляризации и кровотока выявлены при воспалении плодовой части плаценты, выраженные изменения этих индексов обнаружены при распространённых плацентитах. Таким образом, 3D энергетическое доплеровское картирование плацентарного кровотока является методом ранней диагностики нарушений плацентарной гемодинамики, который может применяться не только для прогнозирования состояния плода и новорождённого, но и для своевременного назначения терапии по улучшению плацентарной перфузии.

**Ключевые слова:** плацентарный кровоток, 3D энергетическое доплеровское картирование.

**Abstract.** The aim of this study was to investigate the characteristics of placental blood flow in placental inflammation of different origin by means of 3D power Doppler imaging. 3D power Doppler imaging of placental blood flow with the determination of its parameters (vascularization index, flow index, flow vascularization index) was performed in 72 patients with placentitis and 32 women with physiological single pregnancies at 35–38 weeks time. The results of the investigation showed that the decidua and chorionic inflammation of the placenta was characterized by hypovascularization. The generalized inflammation of the placenta was associated with the simultaneous detection of hypo- and hypervascularization in different placental zones. Minimal changes in the vascularization and blood flow indices were revealed in the chorionic placental inflammation, marked changes in these indices were found in generalized placentitis. Thus, 3D power Doppler imaging of placental blood flow is a method of early diagnosis of placental hemodynamic disturbances, which can be used not only for prediction of the fetus and newborn condition, but also for the timely administration of therapy aimed at the improvement of placental perfusion.

**А**ктуальной проблемой современного акушерства является воспаление плаценты (плацентит), которое может быть

вызвано неинфекционными факторами (появлением мекония в амниотической полости, изменение pH околоплодных вод) и инфекционными агентами (вирусы, бактерии, простейшие, грибы). Плацентит вызывает повреждение плаценты, обуславливая плацентарные нарушения с исходом в плацентарную недостаточность, гипоксию плода, синдром задержки роста плода,

*Адрес для корреспонденции:* 210023, г. Витебск, пр-т Фрунзе, 27, Витебский государственный медицинский университет, кафедра акушерства и гинекологии ФПК и ПК. Тел. раб.: 8 (0212) 27-23-51, e-mail: [maryna-fomina@yandex.ru](mailto:maryna-fomina@yandex.ru) – Фомина М.П.

внутриутробное инфицирование и гибель плода. Кроме того, повреждённая плацента депонирует лекарственные препараты, что на фоне нарушения фетальной гемодинамики обуславливает токсическое действие на плод.

Патоморфологические критерии воспаления плаценты включают лейкоцитарную инфильтрацию, расстройства кровообращения (тромбоз межворсинчатого пространства, воспалительные инфаркты, ишемия при спадении капилляров концевых ворсин, полнокровие, отёк стромы ворсин), альтерацию (дистрофия, некробиоз, десквамация эпителия и стромы), продуктивные изменения (гиперцеллюлярность стромы) [1]. По локализации в плаценте различают следующие варианты воспаления [2]:

- Базальный децидуит (воспаление базальной пластинки) проявляется лейкоцитарной инфильтрацией, дистрофией децидуальных клеток, некрозами и пролиферативными изменениями стенок спиральных артерий и соответствующих вен.

- Интервиллзит (воспаление в межворсинчатом пространстве) может быть субхориальный (под хориальной пластинкой в виде полосы скопления лейкоцитов и фибрина), центральный (в отдалении от хориальной и базальной пластинок), базальный (локализуется непосредственно над базальной пластинкой).

- Виллузит (воспаление ворсин) может быть терминальный (поражение терминальных ворсин) и стволовой (поражение стволовых ворсин).

- Плацентарный хориоамнионит (воспаление хориальной пластинки) часто сочетается с субхориальным интервиллзитом и ангиитами ветвей сосудов пуповины.

В настоящее время известно, что нарушение показателей маточно-плацентарного кровотока может быть не только следствием аномалий развития и прикрепления пуповины, но и результатом неполноценной плацентации, патологических изменений сосудов ворсин плаценты [3, 4]. Несмотря на значительный резерв компенсаторно-приспособительных реакций плаценты, при поражении более 70% плацентарных сосудов регистрируются патологические значения индекса резистентности (ИР) артерии пуповины, что определяет невысокую чувстви-

тельность данного диагностического теста (67,2%) [5]. Таким образом, патологические изменения показателей плацентарной гемодинамики могут предшествовать нарушению кровотока в артерии пуповины [3]. В связи с этим одним из наиболее перспективных методов ранней диагностики нарушений функционального состояния плаценты является 3D энергетическое доплеровское картирование плацентарного кровотока, позволяющее *in vivo* детализировать архитектуру сосудистого русла плаценты [6, 7]. Поскольку современная литература не содержит сведений об особенностях трёхмерной ультразвуковой симптоматиологии плацентита, то актуальным является определение критериев воспалительного повреждения плаценты по данным 3D энергетического доплеровского картирования плацентарного кровотока.

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей плацентарного кровотока при плацентитах различного генеза на основе применения 3D энергетического доплеровского картирования.

## Методы

Исходы родов были проанализированы у 72 родильниц с плацентитом (основная группа) в возрасте  $27,3 \pm 2,25$  лет, которые на протяжении гестации неоднократно были госпитализированы в стационар, а в 35 – 38 недель беременности поступали в роддом для планового родоразрешения. Основную группу разделили на 3 подгруппы по локализации и распространённости воспаления в плаценте в соответствии с результатами морфологического исследования последа: подгруппа I включала 22 (30,6%) женщины с преимущественным воспалением плодовой части плаценты (интервиллзит, виллузит, плацентарный хорионит), подгруппа II – 33 (45,8%) пациентки с воспалением материнской части плаценты (базальный децидуит), подгруппа III – 17 (23,6%) женщин с тотальным поражением плаценты (базальный децидуит, интервиллзит, виллузит, плацентарный хорионит).

В качестве группы сравнения обследованы 32 беременные в 35 – 38 недель с физиологическим течением одноплодной беременности, отсутствием морфологических маркёров

воспаления в плаценте, родившие здоровых доношенных детей. Возраст беременных группы сравнения не отличался от основной группы ( $26,0 \pm 3,18$  лет).

Всем пациенткам в сроке 35 – 38 недель гестации проведено трансабдоминальное ультразвуковое исследование плода с плацентографией и плацентометрией в В-режиме, цветное доплеровское картирование с доплерометрией (маточные артерии, артерия пуповины) на аппарате Voluson 730 Expert. Степень нарушения маточно-плацентарного кровотока в сосудах оценивали на основании полученных индексов резистентности (ИР) по нормативным таблицам [8] в соответствии с классификацией нарушений маточно-плацентарного кровотока [9].

Объёмную реконструкцию плацентарного кровотока выполняли в режиме 3D энергетического доплеровского картирования с получением пяти гистограмм (центральная, две парацентральные и две краевые зоны плаценты) при локализации плаценты по передней и боковым стенкам матки. В случаях расположения плаценты по задней стенке матки, когда доступными оказывались только отдельные зоны, оценивали визуализируемую часть плаценты.

Количественную оценку кровотока выполняли в программе Vocal (Virtual Organ Computer-aided AnaLysis) с определением индекса васкуляризации (VI), отражающего процентное содержание сосудистых элементов в интересующем объёме плацентарной ткани, индекса кровотока (FI), отражающего среднюю интенсивность кровотока, поточно-васкуляризационного индекса (VFI), отражающего количество крови, проходящей через данный объём.

Гистоморфологическое исследование последов проводилось по стандартной методике формалиновой фиксации. Приготовленные из парафиновых блоков срезы окрашивали традиционными гистологическими красками (гематоксиин, эозин).

Статистический анализ выполняли на персональном компьютере с использованием стандартного пакета программ SPSS «Statistica» для Windows XP, версия 6.0. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием методов непараметрической статистики. Характеристики выборок представле-

ны в виде медианы (Me) и квартилей (25% – 75%). Для оценки межгрупповых различий применяли U-критерий Манна-Уитни и  $\chi^2$ -квадрат. Различие между группами считали достоверным при  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ .

### Результаты и обсуждение

Все пациентки основной группы в отличие от группы сравнения на протяжении гестации были неоднократно госпитализированы в стационар с угрозой прерывания – 43,1% ( $p < 0,0003$ ), гестационным пиелонефритом – 25,0% ( $p < 0,04$ ), задержкой роста плода – 11,1% ( $p > 0,05$ ), аномальным количеством околоплодных вод (много- и маловодие) – 25,0%, ( $p < 0,05$ ), истмико-цервикальной недостаточностью – 4,2% ( $p > 0,05$ ) женщин. Во время беременности в 27,8% ( $p < 0,02$ ) случаев в основной группе проводилась антибактериальная терапия по поводу урогенитальных инфекций (хламидиоз, уреаплазмоз, микоплазмоз, трихомониаз, кандидоз). В основной группе отмечена высокая частота встречаемости вредных привычек (курение, употребление алкоголя во время беременности) – в 19,4% ( $p > 0,05$ ).

Анализ паритета беременности и родов в исследуемых группах показал, что в основной группе первобеременные и первородящие женщины встречались в 2 раза чаще, чем в группе сравнения (табл. 1), что возможно объясняется незапланированной беременностью с отсутствием прегравидарной подготовки у пациенток основной группы.

В исследуемых группах при рутинном ультразвуковом исследовании в В-режиме были выявлены неспецифические эхографические маркёры внутриутробного инфицирования [10], причём в основной группе достоверно чаще встречалось только аномальное количество околоплодных вод (много- и маловодие), «толстая» или «тонкая» плацента (табл. 2).

Цветное доплеровское картирование с доплерометрией в основной группе выявило нарушение маточно-плацентарного кровотока Ia степени (увеличение ИР в маточных артериях выше 95% для соответствующего срока гестации) в отличие от группы сравнения (23,6% и 16,7% соответственно,  $p > 0,05$ ). Нарушение ма-

Таблица 1

**Распределение обследованных женщин по паритету беременности и родов**

Паритет	Основная группа (n = 72)	Группа сравнения (n = 32)
Первобеременные	41 (56,9%)*	9 (28,1%)
Повторнобеременные	31 (43,1%)*	23 (71,9%)
Первородящие	55 (76,4%)*	13 (40,6%)
Повторнородящие	17 (23,6%)*	19 (59,4%)

Примечание: Достоверность различий с контрольной группой (\* $p < 0,001$ ) по критерию  $\chi^2$ .

Таблица 2

**Частота выявления эхографических маркёров внутриутробного инфицирования в исследуемых группах**

Эхографические маркёры внутриутробного инфицирования	Основная группа (n = 72)	Группа сравнения (n = 32)
Гиперэхогенные включения в плаценте	42 (58,3%)	17 (53,1%)
Аномальное количество околоплодных вод (много- и маловодие)	18 (25,0%)*	0
Утолщение или истончение плаценты	15 (20,8%)**	3 (9,4%)
Несоответствие степени зрелости плаценты сроку гестации	10 (13,9%)	3 (9,4%)
Задержка роста плода	8 (11,1%)	0
Вентрикуломегалия у плода	5 (6,9%)	0
Амниотические тяжи	1 (1,4%)	0

Примечание: Достоверность различий с контрольной группой (\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ) по критерию  $\chi^2$ .

точно-плацентарного кровотока II степени (одновременное увеличение ИР в маточных артериях и артерии пуповины выше 95% для соответствующего срока гестации) регистрировали только в основной группе в 5,6% случаев.

При анализе гистограмм плацентарного кровотока в основной группе и группе сравнения определены индексы объёмного кровотока в разных зонах плаценты (табл. 3).

Объёмный плацентарный кровоток в подгруппе I характеризовался гиповаскуляризацией центральной и парацентральных зон (снижение VI в 1,5 раза) с увеличением индекса кровотока на 30% в центральной зоне и снижением интенсивности парацентрального кровотока на 30%. При этом индексы объёмного плацентарного кровотока краевых зон не отличались от таковых группы сравнения ( $p > 0,05$ ).

Объёмный плацентарный кровоток в подгруппе II характеризовался гиповаскуляризаци-

ей (снижение VI в 3,3 раза), причём у 10 (30,3%) беременных визуализировали аваскулярные краевые зоны ( $p < 0,05$ ). В центральной и парацентральных зонах регистрировались разнонаправленные изменения интенсивности кровотока с преобладанием сниженных индексов кровотока (снижение FI более чем на 25% в 69,7% случаев). Напротив, изменений интенсивности плацентарного кровотока в краевых зонах не выявили.

Распространённые плацентиты (подгруппа III) характеризовались наиболее выраженными нарушениями объёмного плацентарного кровотока в виде гиперваскуляризации (58,8% случаев) и гиповаскуляризации (41,2% случаев) с разнонаправленными изменениями индекса кровотока, причем отмечалось преобладание повышенных индексов кровотока (увеличение FI более чем на 30% в 58,8% случаев). У 5 (29,4%) беременных под-

Таблица 3

## Индексы объёмного плацентарного кровотока у беременных исследуемых групп

Зоны плаценты	Индексы объёмного плацентарного кровотока	Основная группа (n = 72)			Группа сравнения (n = 32)
		Подгруппа I (n = 22)	Подгруппа II (n = 33)	Подгруппа III (n = 17)	
Центральная	VI, %	8,1 (5,9; 10,3)	3,8 (1,5; 5,7)*	10,5 (7,8; 13,9)	12,2 (8,6; 15,0)
	FI	57,7 (45,6; 64,0)	42,7 (39,3; 45,7)	50,3 (46,1; 57,4)	44,4 (40,8; 48,8)
	VFI	3,7 (1,9; 6,5)	2,5 (1,3; 4,8)*	4,8 (3,2; 6,9)	5,2 (3,4; 7,5)
Парацентральные	VI, %	8,4 (5,1; 12,1)	4,0 (2,1; 6,0)*	11,2 (8,0; 16,4)	12,0 (7,1; 19,4)
	FI	32,8 (28,9; 45,6)	39,8 (35,6; 44,0)	49,6 (43,7; 54,2)	43,9 (41,6; 48,7)
	VFI	3,8 (2,1; 6,2)	2,3 (1,4; 3,3)*	4,5 (3,0; 7,6)	5,2 (3,2; 8,7)
Краевые	VI, %	9,0 (4,6; 12,8)	3,7 (1,6; 4,8)*	1,8 (0,4; 3,6)*	8,8 (4,3; 13,6)
	FI	40,6 (35,8; 46,2)	39,9 (36,8; 44,3)	43,1 (39,5; 46,8)	40,3 (37,1; 48,9)
	VFI	3,5 (1,7; 7,0)	1,9 (0,6; 3,9)*	1,9 (0,4; 4,2)	3,7 (1,9; 6,7)

Примечание: Достоверность различий с контрольной группой (\* $p < 0,05$ ) по U-критерию.

группы III визуализировали аваскулярные краевые зоны.

Анализ значений поточно-васкуляризационного индекса объёмного кровотока в центральных зонах плаценты в основной группе указывает на снижение VFI в 1,5 раза по отношению к группе сравнения. В подгруппе I поточно-васкуляризационный индекс снижен в 1,4 раза в парацентральных зонах на фоне нормативных значений в краевых зонах ( $p > 0,05$ ). В подгруппе II VFI снижен в 2 раза в парацентральных и краевых зонах ( $p < 0,05$ ). Минимальные изменения поточно-васкуляризационного индекса отмечаются при распространённых плацентитах (подгруппа III) в виде снижения VFI в 2 раза в краевых зонах на фоне нормативных значений в парацентральных зонах плаценты ( $p > 0,05$ ).

В основной группе у 5 (6,9%) женщин беременность завершилась преждевременными родами, у 67 (93,1%) – срочными родами. Преждевременное излитие околоплодных вод было отмечено у каждой 5-й женщины из основной

группы. У 15 (20,8%) пациенток выполнено кесарево сечение по акушерским показаниям. Средняя масса новорождённых в подгруппе I составила  $3325 \pm 267$  г, в подгруппе II –  $2840 \pm 133$  г, в подгруппе III –  $3571 \pm 289$  г.

Исходы для новорождённых: здоровые дети родились у 55 (76,4%) женщин, маловесными к сроку гестации были 8 (11,1%) детей, инфекция, специфичная для перинатального периода выявлена у 3 (4,2%) новорождённых, перинатальное ишемически-гипоксическое поражение центральной нервной системы – у 17 (23,6%).

При гистологическом исследовании последов в подгруппах I и II, кроме интервиллэзита, виллузита, плацентарного хорионита, базального децидуита, выявлены выраженные расстройства кровообращения (кровоизлияния, инфаркты, тромбоз межворсинчатого пространства) и дистрофические процессы (фибриноидный некроз ворсин, истончение хориальной пластинки) на фоне отсутствия или слабой вы-

раженности компенсаторных реакций. Продуктивный эндovasкулит сосудов ворсин сопровождался сужением или облитерацией их просвета, диссоциированным созревaniem котиленонон, свидетельствуя о наличии хронической плацентарной недостаточности. В подгруппе II морфологически констатировали тромбоз межворсинчатого пространства с резким уменьшением функционирующего объёма межворсинчатого пространства в краевой зоне в 18,2% случаев. В подгруппе III кроме воспаления плаценты при морфологическом исследовании последа была выявлена гиперваскуляризация терминальных ворсин (свидетельство выраженных компенсаторных изменений в плаценте) и дистрофические изменения плаценты в виде кальцификатов в 17,7% случаев.

### Заключение

1. Патологические изменения 3D показателей объёмного плацентарного кровотока свидетельствуют о начальных нарушениях плацентарной гемодинамики и инициации компенсаторных процессов в плаценте. 3D энергетическое доплеровское картирование плацентарного кровотока является методом ранней диагностики нарушений плацентарной гемодинамики и может применяться не только для прогнозирования состояния плода и новорождённого, но и своевременного назначения терапии по улучшению плацентарной перфузии.

2. Воспаление плодовой части плаценты характеризуется минимальными изменениями индексов васкуляризации и кровотока, тогда как наиболее выраженные изменения этих индексов наблюдаются при распространённых плацентитах. Минимальные изменения поточно-васкуляризационного индекса на фоне разнонаправленных сдвигов индексов васкуляризации и кровотока отражают выраженность компенсаторных изменений в плаценте, причём, чем более этот показатель приближается к нормативным значениям, тем более выражена компенсация.

3. Воспалительный процесс плодовой или материнской частей плаценты характеризуется гиповаскуляризацией, тогда как для распространённых плацентитов, когда поражаются все слои

плаценты, свойственна гипо- и гиперваскуляризация разных зон. Гиповаскуляризация плаценты выражается редукцией сосудистого русла в результате снижения темпов формирования ворсин хориона, либо облитерации просвета сосудов при тромбозах и инфарктах интервиллёзного пространства. Гиперваскуляризация плаценты возникает как компенсация в ответ на хроническую гипоксию, проявляется паретическим расширением капилляров, компенсаторным увеличением числа сосудов в ворсинах, что морфологически выражается диффузной гиперплазией и избыточной васкуляризацией плаценты.

### Литература

1. Глуховец Б.И., Глуховец Н.Г. Патология последа. – СПб.: ГРААЛЬ, 2002. – 448 с.
2. Лекции по патологической анатомии: Учебное пособие / Е.Д. Черствый [и др.]. – Мн.: «АСАР», 2006. – 464 с.
3. Assessment of placental vascularization by three-dimensional power Doppler «Vascular biopsy» in normal pregnancies / L.T. Merce [et al.] // Croat. Med. J. – 2005. – №46(5). – P.765–771.
4. Merce L.T., Barco M.J., Bau S. Reproducibility of the study of placental vascularization by three-dimensional power Doppler // J. Perinat. Med. – 2004. – №32. – P. 228–233.
5. Можейко Л.Ф., Тихоненко И.В., Беспальчук Т.А. Прогностические ультразвуковые признаки плацентарной недостаточности // Репродуктивное здоровье в Беларуси. – 2011. – № 2(14). – С. 69–82.
6. Трёхмерное ультразвуковое исследование для функциональной оценки внутриплацентарной сосудистой сети / Л.И. Титченко [и др.]. // SonoAce-Ultrasound. – 2007. – №16. – С. 22–27.
7. Формирование и патология плаценты / В.И. Краснопольский [и др.]. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2007. – 112 с.
8. Ультразвуковая фетометрия: справочные таблицы и номограммы / М.В. Медведев [и др.]. – М.: Реал Тайм, 2010. – 60 с.
9. Медведев М.В., Курьяк А., Юдина Е.В. Допплерография в акушерстве. – М.: РАВУЗДПГ, Реальное время, 1999. – 160 с.
10. Мерц Э. Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии: в 2 т. / Э. Мерц; пер. с англ.; под ред. А.И. Гуса. – М.: МЕДпресс-информ, 2011. – Т. 1: Акушерство. – 720 с.

Поступила 27.03.2012 г.

Принята в печать 04.06.2012 г.